

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-055301

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl.

H01C 7/02
H02H 5/04
// H01H 73/18
H02H 7/00

(21)Application number : 07-209588

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO
LTD:THE

(22)Date of filing : 17.08.1995

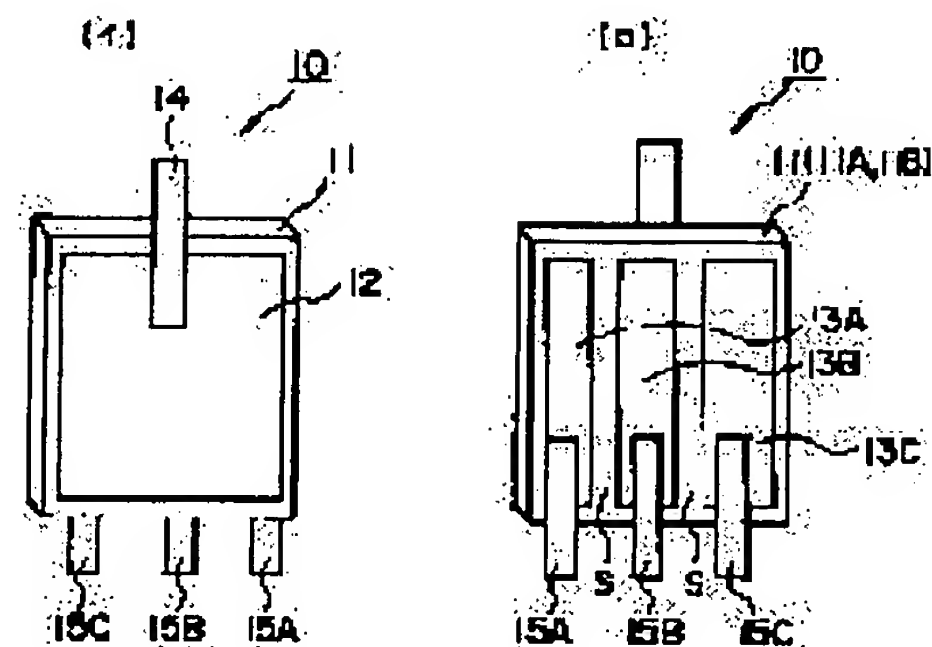
(72)Inventor : SAKA KAZUYA
INOUE TERUHISA
TAKAMURA SATOSHI

(54) POSITIVE TEMPERATURE COEFFICIENT THERMISTOR ELEMENT FOR CIRCUIT PROTECTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a positive temperature coefficient thermistor element for protecting the components-in an electronic apparatus individually without increasing the installation space and cost of positive characteristics thermistor element.

SOLUTION: The positive temperature coefficient thermistor element for protecting a circuit comprises a positive temperature coefficient thermistor element board 11, and an electrode provided at least on one side thereof wherein two or more electrodes, i.e., a plurality of electrodes 13A, 13B, 13C, are provided on one side of the board 11.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-55301

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int. Cl. ⁶	分類記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 1 C	7/02		H 0 1 C	7/02
H 0 2 H	5/04		H 0 2 H	5/04
H 0 1 H	73/18		H 0 1 H	73/18
H 0 2 H	7/00		H 0 2 H	7/00
				Z
				G

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

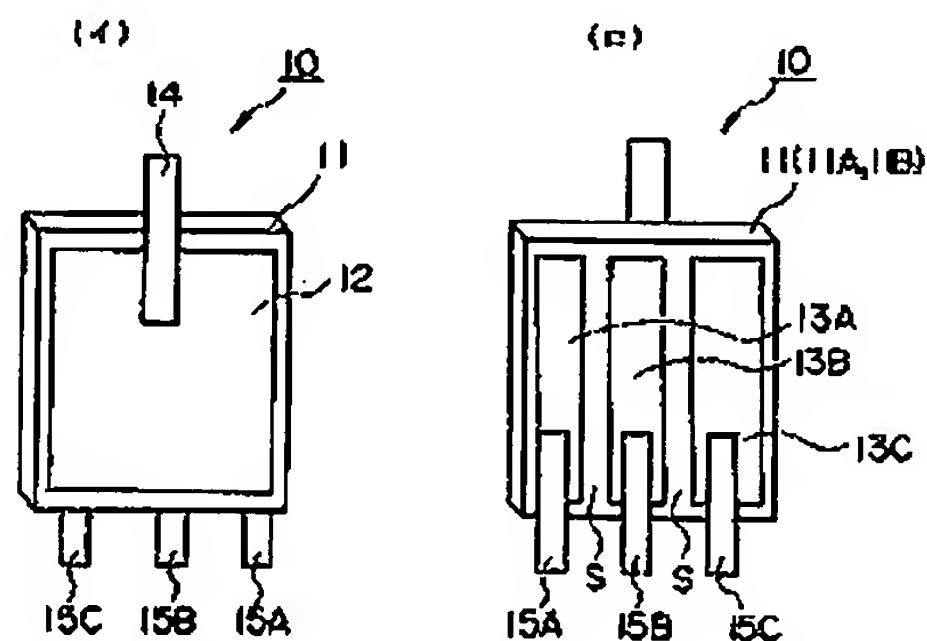
(21) 出願番号	特願平7-209538	(71) 出願人	000005290 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
(22) 出願日	平成7年(1995)8月17日	(72) 発明者	阪 和也 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(72) 発明者	井上 照久 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(72) 発明者	高村 聡 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 回路保護用正特性サーミスタ素子

(57) 【要約】

【課題】 各々の電子機器部品の回路ごとに保護でき、かつ正特性サーミスタ素子の設置場所を特に大きくすることなく、さらにコストを大幅にアップさせることのない回路保護用正特性サーミスタ素子を提供する。

【解決手段】 正特性サーミスタ素子基板11と、少なくともその基板11の片面に設けられた電極とを有する回路保護用正特性サーミスタ素子であって、基板11片面に設けられた電極13A、13B、13Cは少なくとも2個以上の複数個設けられている。



(2)

特開平9-55301

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 正特性サーミスタ素子基板と、少なくともその基板片面に設けられた電極とを有する回路保護用正特性サーミスタ素子であって、前記少なくとも基板片面に設けられた電極は少なくとも2個以上の複数個設けられていることを特徴とする回路保護用正特性サーミスタ素子。

【請求項2】 複数個の電極は、隣合う電極間に溝を有して正特性サーミスタ素子基板に設けられていることを特徴とする請求項1記載の回路保護用正特性サーミスタ素子。

【請求項3】 正特性サーミスタ素子基板は、高分子材料をベースとしたもので、導電粒子をその内部に分散させた構造であって、複数に形成された電極の部分の厚み方向に存在する導電粒子の体積当たりの密度が、隣り合う電極間の部分に存在する導電粒子の体積密度よりも大きいことを特徴とする請求項1または請求項2記載の回路保護用正特性サーミスタ素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子機器部品の回路を保護する正特性サーミスタ素子に関するもので、特に自動車用の電子機器部品の回路を保護する正特性サーミスタ素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】回路保護サーミスタ素子として使用される正特性サーミスタ素子（以下PTC素子という）は、一般的に図10に示すようにある一定の温度になると急激に抵抗値が大きくなる特性、いわゆるトリップ温度を有している。例えば、PTC素子が持つ定格以上の電流を素子に流した場合、その自己発熱により素子自身の温度が上昇してトリップ温度に達すると急激に抵抗が大きくなり電流を殆ど通電しなくなる、いわゆるトリップ状態となる。この特性を利用して、電子機器部品特に自動車の電子機器部品の回路を保護することが考えられている。従来、例えば、自動車の電子機器部品（モータ、ランプやスイッチ類）の回路保護としては、図11に示すように1個のPTC素子で複数の電子機器部品を保護する方法や図12に示すように複数のPTC素子を使用して各々の電子機器部品の回路を保護する方法が採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】図11において、1はバッテリー、2はスイッチ、3はランプ、4はモータ、5はPTC素子である。図11に示すように1個のPTC素子5で複数の電子機器部品の回路を保護する方法の場合、例えばモータ4が故障してその回路に異常にロック電流が流れるとPTC素子5に流れる電流が増加する。そして、PTC素子5が持つ定格以上の電流が流れるとその自己発熱によりPTC素子5自身の温

度が上昇してトリップ温度に達するとトリップ状態となり電流を殆ど通電しなくなる。その結果モータ4の回路が保護されるが、同時に故障していないランプ3等にも電流が流れなくなることになってしまうという問題が発生する。

【0004】そこで、図12に示すように複数のPTC素子60A～60Cを使用して各々の電子機器部品の回路を保護する方法が提案されている。図12の場合は、例えば、モータ4が故障してその回路に異常に電流が流れるとPTC素子60Bに流れる電流が増加する。そして、PTC素子60Bが持つ定格以上の電流が流れるとその自己発熱によりPTC素子60B自身の温度が上昇してトリップ温度に達するとトリップ状態となり電流を殆ど通電しなくなる。その結果モータ4の回路が保護されることになる。この際故障していない他の電子機器部品の回路、例えばランプ3等はなんら影響を受けることがないので、PTC素子60A、60Cは正常に通電してランプ3等も正常に作動することになる。

【0005】上記のように、図12の方法の場合は、各々の電子機器部品の回路ごとにPTC素子を設けることによって、他の電子機器部品の回路に影響を与えることなくそれぞれの回路を保護できるので理想的な回路保護となるが、各々の電子機器部品の回路ごとにPTC素子を設けることは、PTC素子の数が増える分その設置場所が必要となるとともに、コスト的に非常に高価なものになってしまうという問題がある。

【0006】本発明は上記の課題を解決し、各々の電子機器部品の回路ごとに保護でき、かつPTC素子の設置場所を特に増やすことなく、さらにコストを大幅にアップさせることもない回路保護用正特性サーミスタ素子を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の課題を解決するために以下のような手段を有している。

【0008】本発明のうち請求項1の回路保護用正特性サーミスタ素子は、正特性サーミスタ素子基板と、少なくともその片面に設けられた電極とを有する回路保護用正特性サーミスタ素子であって、前記少なくとも基板片面に設けられた電極は少なくとも2個以上の複数個設けられていることを特徴とする。

【0009】本発明のうち請求項2の回路保護用正特性サーミスタ素子は、複数個の電極が、隣合う電極間に溝を有して正特性サーミスタ素子基板に設けられていることを特徴とする。

【0010】本発明のうち請求項3の回路保護用正特性サーミスタ素子は、正特性サーミスタ素子基板が、高分子材料をベースとしたもので、導電粒子をその内部に分散させた構造であって、複数に形成された電極の部分の厚み方向に存在する導電粒子の体積当たりの密度が、隣り合う電極間の部分に存在する導電粒子の体積密度より

(3)

特開平9-55301

3

も大きいことを特徴とする。

【0011】本発明のうち請求項1の回路保護用正特性サーミスタ素子によれば、少なくとも基板片面に設けられた電極は少なくとも2個以上の複数個設けられているので、複数の電極にそれぞれ電子機器部品の回路を接続することによって、一個の回路保護用正特性サーミスタ素子で2個以上の複数個の回路を保護することができる。

【0012】本発明のうち請求項2の回路保護用正特性サーミスタ素子によれば、複数個の電極が、隣合う電極間に溝を有しているので、この溝により溝がない場合に比べてより狭い間隔で隣り合う電極を形成することができる。すなわち電気的バイパス経路を重ねないようにすることが可能となる。これらの正特性PTC素子の電気バイパスの経路は、電極間では任意の複数経路を取るが、その経路をなるべく重ねないようにすることが1個の正特性PTC素子を複数個の正特性PTC素子として使用する場合には必要になる。またこの溝により熱伝達の抵抗を大きくすることによって隣の電極の熱的影響を少なくすることができる。例えば、当電極の隣の電極に接続された回路が故障して、隣の電極がトリップ温度に達し、トリップ状態となり電流を殆ど通電しなくなった場合であっても、この溝により熱伝達の抵抗が大きいので隣の電極の熱的影響を受けることなく当電極は正常に作動することになる。

【0013】本発明のうち請求項3の回路保護用正特性サーミスタ素子によれば、正特性サーミスタ素子基板が、高分子材料をベースとしたもので、導電粒子をその内部に分散させた構造となっている。高分子材料をベースにしたポリマー系PTC素子では、導電粒子の電気バイパス経路を通電時の熱により高分子材料が膨張してそのバイパス経路が切断されることで抵抗が上昇する。一個の正特性サーミスタ素子基板に複数の電極を設け、隣り合う電極間の導電粒子密度を粗にすることにより、電気バイパス経路を分けることが可能になる。導電粒子密度を零とすると電気バイパス経路を完全に分けることが可能になる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態をより詳細に説明する。なお、従来のものと同様のものについては、従来のものと同符号を付して詳細な説明は省略する。

【0015】（実施の形態1）図1（イ）、（ロ）は、本発明の回路保護用正特性サーミスタ素子の一実施例を示すもので、PTC素子10には、正特性サーミスタ素子基板（以下PTC素子基板という）11の一方の面に共通電極12が設けられ、他方の面に3個の個別の電極13A、13B、13Cが所定の隙間Sを有して設けられている。PTC素子基板11は、例えばポリエチレン等の高分子材料11Aをベースにしたポリマー系正特性

4

サーミスタ素子で、高分子材料のベース内にカーボン等の導電粒子11Bが所定の割合で配合されたものである。共通電極12および個別の電極13A、13B、13Cは、例えばニッケル箔をPTC素子基板11に熱溶着で固着したものである。

【0016】個別の電極13A、13B、13Cの形状は、接続する電子機器部品の電流容量に応じその電極面積を変えることにより得られる。すなわち、電極面積を大きくすれば定格の大きな電流容量にすることができ、また電極面積を小さくすれば定格の小さい電流容量にすることができ、適宜、接続される電子機器部品の電流容量にあった電極面積を設定することで、最適なものが得られる。共通電極12および個別の電極13A、13B、13Cには、それぞれ例えば真鍮等の銅合金からなる共通リード端子14および個別のリード端子15A、15B、15Cが固着されている。

【0017】このPTC素子10は、導電粒子の電気バイパス経路が過電流の熱により高分子材料が膨張してそのバイパス経路が切断されることで抵抗が上昇してトリップ状態となり電流を殆ど通電しなくなるものである。

【0018】図2は、PTC素子10の電気バイパス経路の模式図を示すもので、それぞれ個別の電極13A、13B、13Cは隣の電極の電気バイパス経路とは独立になっている。

【0019】上記のPTC素子10の使用法の一例を図3に示す。PTC素子10の共通電極12に固着された共通リード端子14は、バッテリー1に接続され、個別の電極13A、13B、13Cに固着されたリード端子15A、15B、15Cは、それぞれスイッチ2A、2B、2Cを介してランプ3およびモータ4等に接続されている。上記の状態では、例えば、モータ4が故障してその回路に異常に電流が流れるとPTC素子基板11に流れる電流が増加するが、それは電極12と13B間の電気バイパス経路についてであって、他の電極12と13A間または電極12と13C間の電気バイパス経路についてはそれぞれの回路は正常であるので電流が増加することはない。

【0020】従って、電極12と13B間の電気バイパス経路については、定格以上の電流が流れるとその自己発熱により電極12と13B間の電気バイパス経路の温度が上昇してトリップ温度に達すると電極12と13B間の電気バイパス経路がトリップ状態となり電流を殆ど通電しなくなる。その結果モータ4の回路が保護されることになる。この際故障していない他の電子機器部品の回路、例えばランプ3等は正常であるので、他の電極12と13A間または電極12と13C間の電気バイパス経路については正常に通電してランプ3等も正常に作動することになる。

【0021】（実施の形態2）図4（イ）、（ロ）は、本発明の回路保護用正特性サーミスタ素子の他の実施例

(4)

特開平9-55301

5

を示すもので、図4のPTC素子20は、PTC素子基板21の一方の面に2個の電極22A、22Bが設けられ、他方の面に3個の個別の電極23A、23B、23Cが所定の隙間を有して設けられている。電極22Aにはリード端子24Aが、電極22Bには共通のリード端子24Bが設けられている。電極23A、23B、23Cには、それぞれ個別のリード端子25A、25B、25Cが固着されている。

【0022】図5にPTC素子20の使用例を示す。このようにPTC素子基板21のそれぞれの面に複数の電極が設けられていると図5に示すように異なるバッテリー1A、1Bに接続することが可能となり、各電極間の電気バイパス経路がより分離される。なお図5において図2と同様のものには同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0023】（実施の形態3）図6は、PTC素子基板31の他の例を示すもので、隣合う電極33A、33B、33Cの隙間に溝36が形成されたもので、このように溝36が形成されていると図7に示す電気バイパス経路の模式図のように電極32と各電極33A、33B、33C間の電気バイパス経路がより分離されるとともに、隣合う電極の熱的影響を避けることが可能となる。なお、溝の形状は矩形の溝に限るものではなくV溝等適宜の形状でもよい。

【0024】（実施の形態4）図8は、PTC素子基板31のさらに他の例を示す模式図で、隣合う電極の隙間の部分の高分子材料11Aのベース内の単位当たりの導電粒子11Bの密度を粗にしたものである。このようにすることにより、電気バイパス経路を分けることが可能になる。導電粒子11Bの密度を零とすると図9に示す模式図のように電気バイパス経路を完全に分けることが可能になる。

【0025】（実施の形態5）上記各実施例において、PTC素子基板として、例えばポリエチレン等の高分子材料をベースとし、この高分子材料のベース内にカーボン等の導電粒子が所定の割合で配合したものを使用した。PTC素子基板として、例えばBaTiO₃を主成分とした焼結体で形成したいわゆる酸化物半導体セラミックスからなる正特性サーミスタ素子でもポリマー系正特性サーミスタ素子と同様に使用することができる。酸化物半導体セラミックスからなる正特性サーミスタ素子の場合、温度上昇と共に結晶構造が変化することで抵抗値が上昇してトリップ状態となり電流を殆ど通電しなくなるものである。

【0026】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の請求項1の回路保護用正特性サーミスタ素子によれば、少なくとも基板片面に設けられた電極は少なくとも2個以上の複数個設けられているので、複数の電極にそれぞれ電子機器部品の回路を接続することによって、一個の回路保護用

6

正特性サーミスタ素子で2個以上の複数個の回路を保護することができる。勿論、素子は1個でも可能となるので素子の設置場所を特に大きくすることなく、またコストを大幅にアップさせることもない。

【0027】本発明の請求項2の回路保護用正特性サーミスタ素子によれば、複数の電極が、隣合う電極間に溝を有しているため、この溝により溝がない場合に比べてより狭い間隔で隣り合う電極を形成することができる。すなわち電氣的バイパス経路を重ねないようにすることが可能となる。またこの溝により熱伝達の抵抗を大きくすることによって隣の電極の熱的影響を少なくすることができる。

【0028】本発明の請求項3の回路保護用正特性サーミスタ素子によれば、正特性サーミスタ素子基板が、高分子材料をベースとしたもので、導電粒子をその内部に分散させた構造となっている。一個の正特性サーミスタ素子基板に複数の電極を設け、隣り合う電極間の導電粒子密度を粗にすることにより、電気バイパス経路を分けることが可能になる。導電粒子密度を零とすると電気バイパス経路を完全に分けることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（イ）、（ロ）は、本発明の回路保護用正特性サーミスタ素子の一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1の回路保護用正特性サーミスタ素子の電気バイパス経路の模式図である。

【図3】図1の回路保護用正特性サーミスタ素子の使用例を示す説明図である。

【図4】（イ）、（ロ）は、本発明の回路保護用正特性サーミスタ素子の他の実施例を示す斜視図である。

【図5】図4の回路保護用正特性サーミスタ素子の使用例を示す説明図である。

【図6】本発明の回路保護用正特性サーミスタ素子のその他の実施例に使用されるPTC素子基板を示す斜視図である。

【図7】図6の回路保護用正特性サーミスタ素子の電気バイパス経路の模式図である。

【図8】本発明の回路保護用正特性サーミスタ素子のさらにその他の実施例に使用されるPTC素子基板を示す模式図である。

【図9】図8の回路保護用正特性サーミスタ素子の電気バイパス経路の模式図である。

【図10】正特性サーミスタ素子の抵抗と温度の関係を示す説明図である。

【図11】従来の電子機器部品の保護方法の一例を示す説明図である。

【図12】従来の電子機器部品の保護方法の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

10 正特性サーミスタ素子

11 正特性サーミスタ素子基板

(5)

特開平9-55301

7

8

11A 高分子材料

11B 導電粒子

12 共通電極

13A 電極

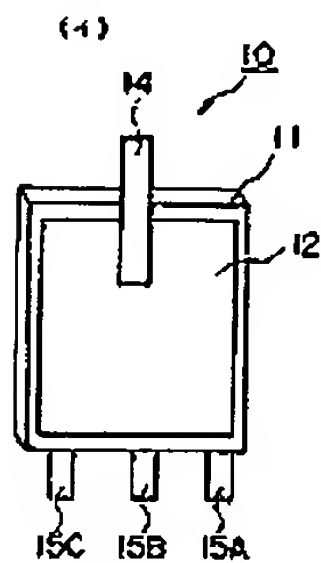
* 13B 電極

13C 電極

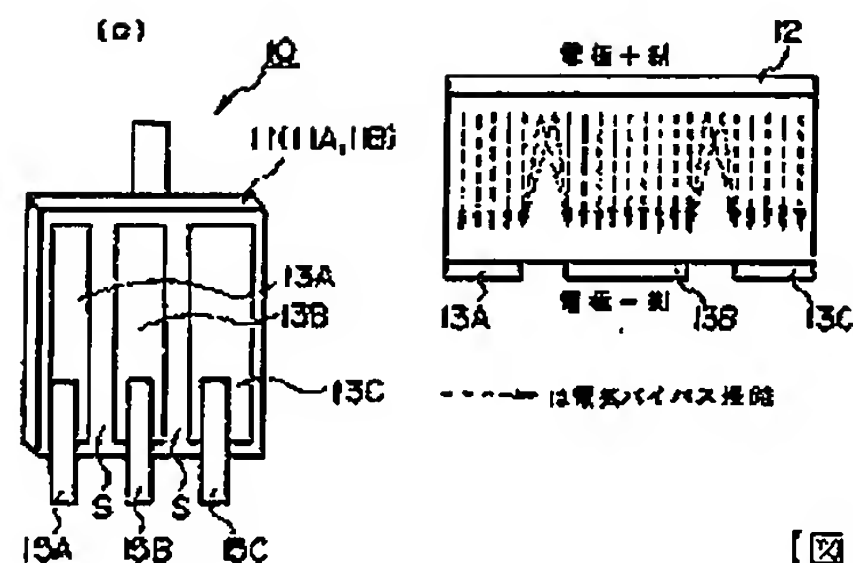
S 電極間の隙間

*

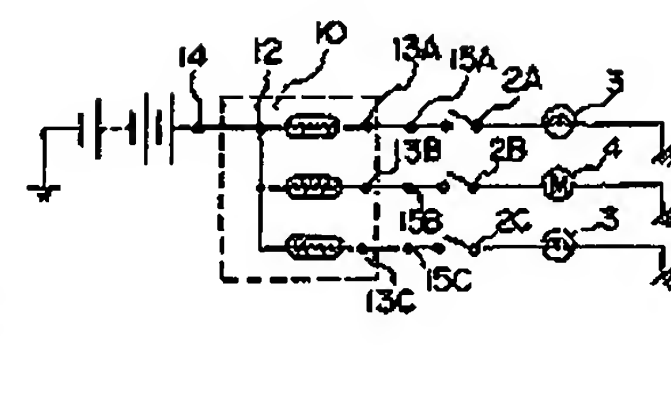
【図1】



【図2】

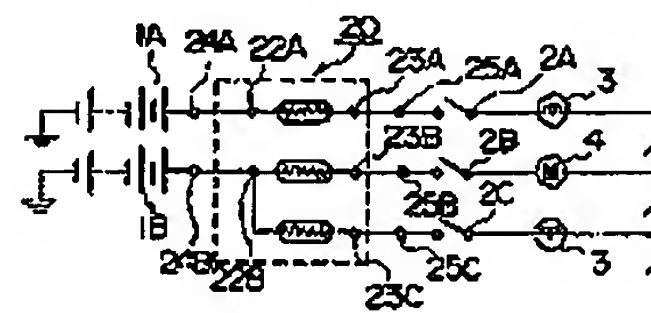
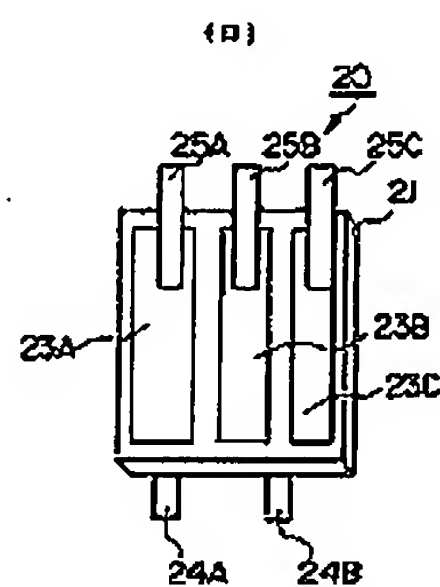
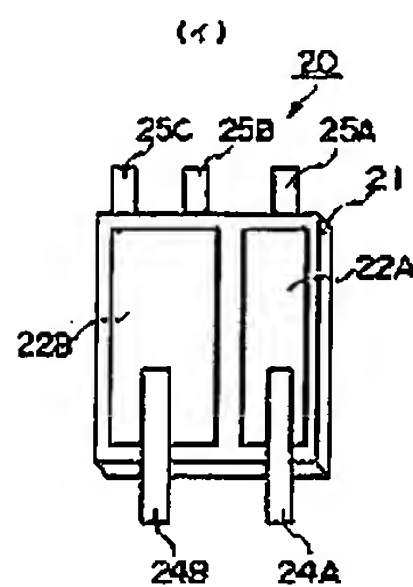


【図3】



【図5】

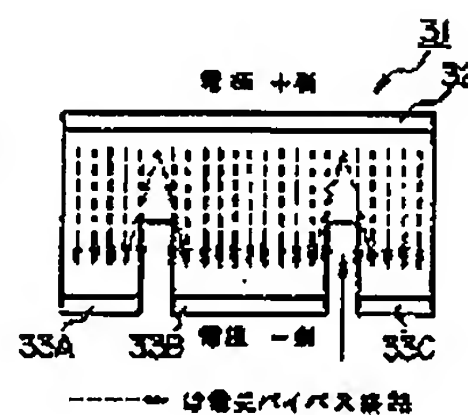
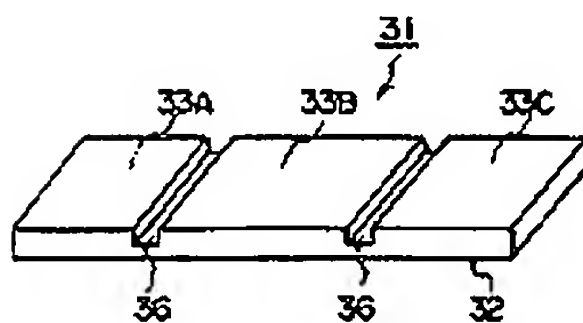
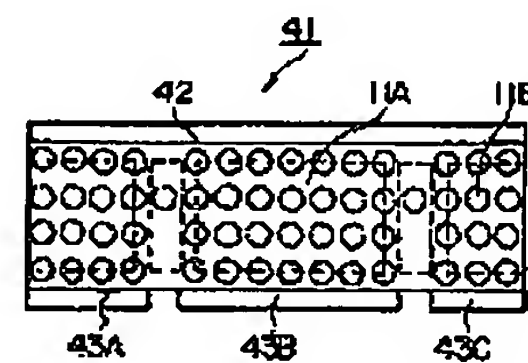
【図4】



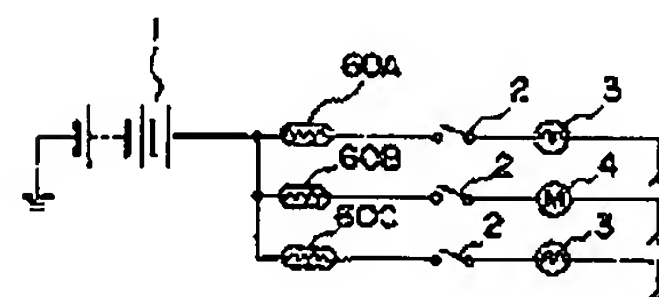
【図8】

【図6】

【図7】

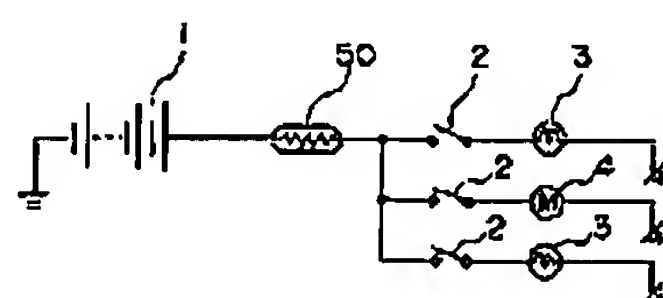
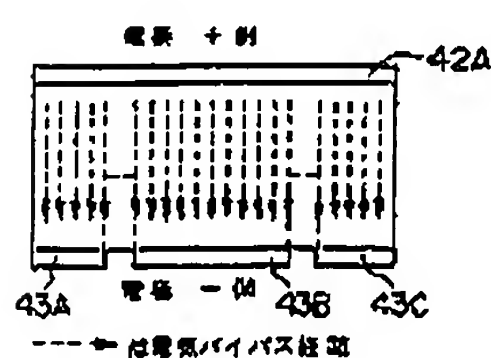


【図12】



【図9】

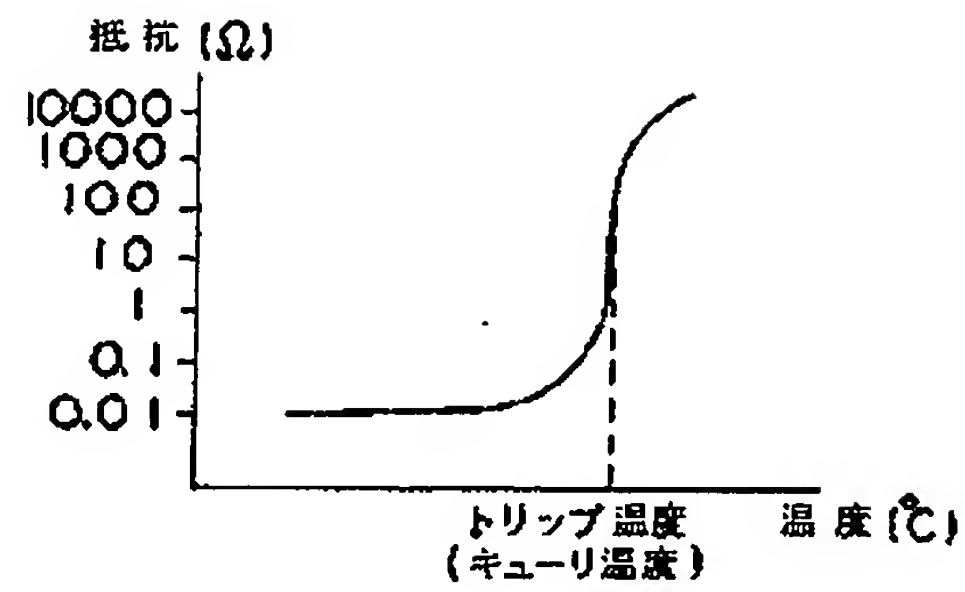
【図11】

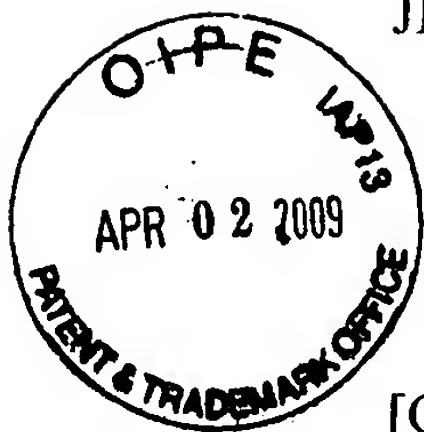


(6)

特開平9-55301

【図10】





[Claim 1] A positive thermistor element substrate.

An electrode provided in the board piece side at least.

It is the positive thermistor element for circuit protection provided with the above, and said electrode provided in a board piece side at least is characterized by at least two or more things established for more than one.

[Claim 2] The positive thermistor element for circuit protection according to claim 1, wherein two or more electrodes have a slot in ***** inter-electrode and are provided in a positive thermistor element substrate.

[Claim 3] A positive thermistor element substrate is what used a polymer material as a base, and it is the structure where the inside was made to distribute electric conduction particles, The positive thermistor element for circuit protection according to claim 1 or 2, wherein density per volume of electric conduction particles which exist in a thickness direction of a portion of an electrode formed in plurality is larger than volume density of electric conduction particles which exist in an adjacent inter-electrode portion.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In this invention, it is related with the positive thermistor element which protects the circuit of an electronic equipment part article.

Therefore, it is related with the positive thermistor element which protects the circuit of the electronic equipment part article for cars especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] If the positive thermistor element (henceforth a PTC element) used as a circuit-protection thermistor element becomes a certain fixed temperature as generally shown in drawing 10, it has the characteristic that resistance becomes large rapidly, and what is called trip temperature. For example, when the current more than the rating which a PTC element has is sent through an element, if an element's own temperature rises by the self-generation of heat and trip temperature is reached, rapidly, resistance will become large and will be in what is called a tripped state that stops almost energizing current. It considers protecting the circuit of an electronic equipment part article, especially the electronic equipment part article of a car using this characteristic. As circuit protection of the electronic equipment part article (a motor, a lamp, and switches) of the former, for example, a car, The method of protecting the circuit of each electronic equipment part article using two or more PTC elements, as shown in the method and drawing 12 which protect two or more electronic equipment part articles by one PTC element as shown in drawing 11 is adopted.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As for a switch and 3, in drawing 11, 1 is [a motor and 50] PTC elements a lamp and 4 a battery and 2. If in the case of the method of protecting the circuit of two or more electronic equipment part articles by one PTC element 50 the motor 4 breaks down, for example and lock current flows flow into the

circuit unusually as shown in drawing 11, the current which flows into PTC element 50 will increase. If the current more than the rating which PTC element 50 has flows, the temperature of PTC element 50 self will rise by the self-generation of heat, and when trip temperature is reached, it will be in a tripped state and stops and almost energizing current. Although the circuit of the motor 4 is protected as a result, the problem that current will not flow into the lamp 3 grade which is not simultaneously out of order occurs.

[0004]Then, the method of protecting the circuit of each electronic equipment part article using two or more PTC elements 60A-60C, as shown in drawing 12 is proposed. In the case of drawing 12, if the motor 4 breaks down and current flows into the circuit unusually for example, the current which flows into PTC element 60B will increase. If the current more than the rating which PTC element 60B has flows, the temperature of PTC element 60B itself will rise by the self-generation of heat, and when trip temperature is reached, it will be in a tripped state and stops and almost energizing current. As a result, the circuit of the motor 4 will be protected. Under the present circumstances, since it is not influenced at all, the circuit, for example, the lamp 3 grade, of other electronic equipment part articles which are not out of order, PTC elements 60A and 60C will be energized normally, and the lamp 3 grade will also operate normally.

[0005]As mentioned above, since each circuit can be protected in the case of the method of drawing 12, without affecting the circuit of other electronic equipment part articles by providing a PTC element for every circuit of each electronic equipment part article, become ideal circuit protection, but. Providing a PTC element for every circuit of each electronic equipment part article has the problem of becoming very [in cost] expensive while the setting position of **** whose number of PTC elements increases is needed.

[0006]It aims at providing the positive thermistor element for circuit protection which does not make cost raise substantially further, without this invention's solving the above-mentioned technical problem, and being able to protect it for every circuit of each electronic equipment part article, and increasing especially the setting position of a PTC element.

[0007]

[Means for Solving the Problem]This invention has the following means, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0008]Among this inventions, a positive thermistor element for circuit protection of claim 1, It is a positive thermistor element for circuit protection which has a positive thermistor element substrate and the electrode provided in the one side at least, and said electrode provided in a board piece side at least is characterized by at least two or more things established for more than one.

[0009]Among this inventions, two or more electrodes have a slot in ***** inter-electrode, and a positive thermistor element for circuit protection of claim 2 is provided in a positive thermistor element substrate.

[0010]Among this inventions, a positive thermistor element for circuit protection of claim 3, A positive thermistor element substrate is what used a polymer material as a base, and it is the structure where the inside was made to distribute electric conduction particles, It is characterized by density per volume of electric conduction particles which exist in a thickness direction of a portion of an electrode formed in plurality being larger than

volume density of electric conduction particles which exist in an adjacent inter-electrode portion.

[0011]an electrode which was provided in a board piece side at least among this inventions according to the positive thermistor element for circuit protection of claim 1 -- at least two or more pieces, since more than one are provided, By connecting a circuit of an electronic equipment part article to two or more electrodes, respectively, two or more two or more circuits can be protected with a positive thermistor element for circuit protection of a piece.

[0012]Since two or more electrodes have a slot in ***** inter-electrode among this inventions according to the positive thermistor element for circuit protection of claim 2, an electrode which adjoins each other at a narrower interval compared with a case where there is no slot by this slot can be formed. That is, it becomes possible to make an electric bypass route not lap. Although a course of an electric bypass of these positive PTC elements takes arbitrary two or more courses in inter-electrode, when making the course not lap if possible uses one positive PTC element as two or more positive PTC elements, it is needed. Thermal effect of the next electrode can be lessened by enlarging resistance of heat transfer by this slot. For example, a circuit connected to an electrode of a next door of this electrode breaks down, and even if it is a case where the next electrode reached trip temperature, was in a tripped state, and stops almost energizing current, this electrode will operate normally, without receiving thermal effect of the next electrode by this slot, since resistance of heat transfer is strong.

[0013]Among this inventions, according to the positive thermistor element for circuit protection of claim 3, a positive thermistor element substrate is what used a polymer material as a base, and has structure where the inside was made to distribute electric conduction particles. In a polymer system PTC element which used a polymer material as a base, resistance goes up by a polymer material expanding an electric bypass route of electric conduction particles with heat at the time of energization, and the bypass route being cut. It becomes possible by providing two or more electrodes in a positive thermistor element substrate of a piece, and rough-**(ing) adjacent inter-electrode electric conduction particle density to divide an electric bypass route. If electric conduction particle density is made into zero, it will become possible to divide an electric bypass route thoroughly. [0014]

[Embodiment of the Invention]An embodiment of the invention is described more below at details. About the conventional thing and the same thing, a conventional thing and same sign are attached and detailed explanation is omitted.

[0015](Embodiment 1) Drawing 1 (b) and (**) show one example of the positive thermistor element for circuit protection of this invention, and to PTC element 10. The common electrode 12 is formed in one field of the positive thermistor element substrate (henceforth a PTC element board) 11, and the three individual electrodes 13A, 13B, and 13C have the predetermined crevice S in the field of another side, and are provided in it. The PTC element board 11 is the polymer system positive thermistor element which used the polymer materials 11A, such as polyethylene, as the base, for example, and the electric conduction particles 11B, such as carbon, are blended at a predetermined rate in the base of a polymer material. The common electrode 12 and the individual electrodes 13A, 13B, and 13C adhere nickel foil to the PTC element board 11 by hot welding, for

example.

[0016]The shape of the individual electrodes 13A, 13B, and 13C is obtained by changing the electrode area according to the current capacity of the electronic equipment part article to connect. That is, if an electrode area is enlarged, it can be made current capacity with big rating, and if an electrode area is made small, it can be made current capacity with small rating, and the optimal thing is obtained by setting up the electrode area which suited the current capacity of the electronic equipment part article connected suitably. The common lead terminal 14 and the individual lead terminals 15A, 15B, and 15C which consist of copper alloys, such as brass, have adhered to the common electrode 12 and the individual electrodes 13A, 13B, and 13C, respectively.

[0017]Resistance will go up by a polymer material expanding with the heat of an over-current in the electric bypass route of electric conduction particles, and that bypass route being cut, and this PTC element 10 will be in a tripped state, and stops almost energizing current.

[0018]Drawing 2 shows the mimetic diagram of the electric bypass route of PTC element 10, and the respectively individual electrodes 13A, 13B, and 13C are independent of the electric bypass route of the next electrode.

[0019]An example of the directions of above-mentioned PTC element 10 is shown in drawing 3. The common lead terminal 14 which adhered to the common electrode 12 of PTC element 10 is connected to the battery 1, and the lead terminals 15A, 15B, and 15C which adhered to the individual electrodes 13A, 13B, and 13C are connected to the lamp 3 and the motor 4 grade via the switch 2A, 2B, and 2C, respectively. Are in the above-mentioned state, if the motor 4 breaks down and current flows into the circuit unusually for example, the current which flows into the PTC element board 11 will increase, but. It is about the electric bypass route between the electrode 12 and 13B, and since each circuit is normal about the electric bypass route between other electrodes 12 and 13A or between the electrode 12 and 13C, current does not increase.

[0020]Therefore, about the electric bypass route between the electrode 12 and 13B. If the current more than rating flows, the temperature of the electric bypass route between the electrode 12 and 13B will rise by the self-generation of heat, and when trip temperature is reached, the electric bypass route between the electrode 12 and 13B will be in a tripped state, and stops almost energizing current. As a result, the circuit of the motor 4 will be protected. Under the present circumstances, since it is normal, the circuit, for example, the lamp 3 grade, of other electronic equipment part articles which are not out of order, about the electric bypass route between other electrodes 12 and 13A or between the electrode 12 and 13C, it will energize normally, and the lamp 3 grade will also operate normally.

[0021](Embodiment 2) Drawing 4 (b) and (**) show other examples of the positive thermistor element for circuit protection of this invention, and PTC element 20 of drawing 4, The two electrodes 22A and 22B are formed in one field of the PTC element board 21, and the three individual electrodes 23A, 22B, and 22C have a predetermined crevice in the field of another side, and are provided in it. The lead terminal 24B common to the electrode 22B is formed for the lead terminal 24A in the electrode 22A. The respectively individual lead terminals 25A, 25B, and 25C have adhered to the electrodes 23A, 23B, and 23C.

[0022]The example of use of PTC element 20 is shown in drawing 5. Thus, if two or more electrodes are provided in each field of the PTC element board 21, it will become possible to connect with the batteries 1A and 1B which are different as shown in drawing 5, and an electric bypass route inter-electrode [each] will be separated more. In drawing 5, the same numerals are given to the same thing as drawing 2, and detailed explanation is omitted.

[0023](Embodiment 3) Drawing 6 is what shows other examples of the PTC element board 31, It is that by which the slot 36 was formed in the crevice between the ***** electrodes 33A, 33B, and 33C, Thus, while the electrode 32, each electrodes 33A and 33B, and the electric bypass route between 33C will be separated more as shown in the mimetic diagram of the electric bypass route shown in drawing 7 if the slot 36 is formed, it becomes possible to avoid the thermal effect of a ***** electrode. The shape of a slot may not be restricted to the slot on rectangular, and proper shape, such as a V groove, may be sufficient as it.

[0024](Embodiment 4) Drawing 8 is a mimetic diagram showing the example of further others of the PTC element board 31, and rough-** density of the electric conduction particles 11B per unit in the base of the polymer material 11A of the portion of the crevice between ***** electrodes. By doing in this way, it becomes possible to divide an electric bypass route. If density of the electric conduction particles 11B is made into zero, it will become possible to divide an electric bypass route thoroughly, as shown in the mimetic diagram shown in drawing 9.

[0025](Embodiment 5) Although polymer materials, such as polyethylene, were used as the base, for example and what electric conduction particles, such as carbon, blended at a predetermined rate in the base of this polymer material was used as a PTC element board in each above-mentioned example, It can be used with the positive thermistor element which consists of what is called oxide-semiconductor ceramics that formed BaTiO_3 with the sintered compact used as the main ingredients as a PTC element board, for example as well as a polymer system positive thermistor element. In the case of the positive thermistor element which consists of oxide-semiconductor ceramics, resistance will rise because a crystal structure changes, and it will be in a tripped state, and it stops almost energizing current with a rise in heat.

[0026]

[Effect of the Invention]the electrode which was provided in the board piece side at least according to the positive thermistor element for circuit protection of claim 1 of this invention as stated above -- at least two or more pieces, since more than one are provided, By connecting the circuit of an electronic equipment part article to two or more electrodes, respectively, two or more two or more circuits can be protected with the positive thermistor element for circuit protection of a piece. Of course, an element does not make cost raise substantially, without enlarging the setting position of an element especially, since at least one piece becomes possible.

[0027]Since two or more electrodes have a slot in ***** inter-electrode according to the positive thermistor element for circuit protection of claim 2 of this invention, the electrode which adjoins each other at a narrower interval compared with the case where there is no slot by this slot can be formed. That is, it becomes possible to make an electric bypass route not lap. Thermal effect of the next electrode can be lessened by enlarging

resistance of heat transfer by this slot.

[0028]According to the positive thermistor element for circuit protection of claim 3 of this invention, a positive thermistor element substrate is what used the polymer material as the base, and has the structure where the inside was made to distribute electric conduction particles. It becomes possible by providing two or more electrodes in the positive thermistor element substrate of a piece, and rough-**(ing)** adjacent inter-electrode electric conduction particle density to divide an electric bypass route. If electric conduction particle density is made into zero, it will become possible to divide an electric bypass route thoroughly.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1](b) (**(**)**) is a perspective view showing one example of the positive thermistor element for circuit protection of this invention.

[Drawing 2]It is a mimetic diagram of the electric bypass route of the positive thermistor element for circuit protection of drawing 1.

[Drawing 3]It is an explanatory view showing the example of use of the positive thermistor element for circuit protection of drawing 1.

[Drawing 4](b) (**(**)**) is a perspective view showing other examples of the positive thermistor element for circuit protection of this invention.

[Drawing 5]It is an explanatory view showing the example of use of the positive thermistor element for circuit protection of drawing 4.

[Drawing 6]It is a perspective view showing the PTC element board used for the example of others of the positive thermistor element for circuit protection of this invention.

[Drawing 7]It is a mimetic diagram of the electric bypass route of the positive thermistor element for circuit protection of drawing 6.

[Drawing 8]It is a mimetic diagram showing the PTC element board of the positive thermistor element for circuit protection of this invention further used for other examples.

[Drawing 9]It is a mimetic diagram of the electric bypass route of the positive thermistor element for circuit protection of drawing 8.

[Drawing 10]It is an explanatory view showing resistance of a positive thermistor element, and the relation of temperature.

[Drawing 11]It is an explanatory view showing an example of the protective method of the conventional electronic equipment part article.

[Drawing 12]It is an explanatory view showing an example of the protective method of the conventional electronic equipment part article.

[Description of Notations]

10 Positive thermistor element

11 Positive thermistor element substrate

11A Polymer material

11B Electric conduction particles

12 Common electrode

13A Electrode

13B Electrode

13C Electrode

S An inter-electrode crevice